K425

ISOTHERMIC

# K425 IL TESTER COMPLETO PER LA COMBUSTIONE

## Ergonomico, compatto, semplice ed immediato

Il tester per la combustione K425 risponde a qualsiasi esigenza degli operatori che devono effettuare, in modo semplice ed immediato, le analisi di combustione per i gas delle caldaie, anche a condensazione e a pellets. Il K425 soddisfa pienamente tutti i requisiti normativi richiesti.
Conforme ai DPR vigenti ed UNI10389, alla norma sul tiraggio UNI10845, alla norma sulla tenuta UNI7129 e per impianti esistenti UNI11137-1.

### Completo di tutto ciò che necessita:

- Analizzatore di combustione
- Termometro differenziale
- Manometro differenziale
- Tiraggio risoluzione 0,1 Pa
- Tenuta nuovi impianti
- Tenuta impianti esistenti
- Misuratore di CO in ambiente
- Torcia

### Inoltre:

- Calcolo del rendimento per caldaie a condensazione e pellets
- Media delle tre letture significative
- Memoria di 99 analisi
- Protezione in gomma antiurto e magnete integrato
- Batteria a lunga durata ricaricabile

### A richiesta:

- Cercafughe gas
- Kit accessori per la tenuta
- Stampante ad infrarosso anche su carta comune
- Sonda corta flessibile per punti poco accessibili
- Sonda tre vie con tiraggio istantaneo
- Sonda aria comburente
- Sonda fumi per opacità (prova Bacharah)
- Trasmissione dati a PC o PDA via Bluethoot
- Valigetta R900 porta attrezzi (cacciaviti, trapano, documenti, ecc.)

Il K425Kit base è fornito con:
protezione in gomma antiurto con potente calamita di fissaggio integrata, sonda prelievo fumi, tiraggio camino, funzioni tenuta impianti, valigetta porta strumento e stampante, connettori, valvola trappola integrata anti-rigurgito, batterie alcaline, carica-batteria rapido.

Sonda standard

Sonda flessibile

ISOIL INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

# ISOTHERMIC

| Parametri | Risoluzione | Precisione | Campo di misura |
|---|---|---|---|
| Temperature<br>Temperatura fumi | 0.1 °C | ±1.5 °C oppure<br>±1% lettura | 0-600 °C<br>(0-1200°C con sonda speciale) |
| Temperatura interna | 0.1 °C | ±1 °C | 0-50 °C |
| Temperatura esterna | 0.1 °C | ±1.5 °C oppure<br>±1% lettura | 0-600 °C |
| Pressione differenziale<br>Nominale | ±0.001 mbar | ±0.005 mbar | ±0.2 mbar |
| Massimo over range<br>± 400 mbar | a<br>24.999 mbar<br>poi<br>0.01mbar | ±0.03 mbar<br>±3% lettura | ±0.1 mbar<br>±80 mbar |
| Misurazioni<br>Ossigeno | 0.1% | ±0.2%* [1] | 0-21% |
| $CO_2$-Anidride carbonica* [2] | 0.1% | ±0.3% | 0-30%<br>0-2,000 ppm nom |
| CO-Monossido di carbonio | 1ppm | ± 2 ppm <20 ppm* [1]<br>± 5 ppm <100 ppm* [1]<br>±5% lettura<br>>100 ppm | 4,000 ppm per 15 min |
| Valori calcolati[3]*<br>Rendimento<br>Eccesso d'aria<br>$CO/CO_2$ medio | <br>0.1%<br>0.1%<br>0.0001 | | <br>0-99.9%<br>0-250%<br>0-0.9999 |

*[1] Usando gas secchi STP * [2] Calcolato da $O_2$ misurato * [3] Calcolato in accordo alle EN 50379

| Combustibili programmati | Metano, gasolio (28/35 sec), propano, butano, GPL, pellets |
|---|---|
| Memorizzazioni | 99 analisi di combustione<br>20 test di pressione<br>20 test di tenuta<br>20 test di temperatura<br>20 test di tossicità (CO) |
| Condizioni ambientali | 0°C a +45°C 10% a 90% RH non condensate |
| Durata / Tipo di batteria | 4 AA pile >12 ore con pile AA alcaline |
| Caricabatteria (a richiesta) | 220V caricatore solo per batterie NiMH<br>12V caricatore per auto solo per batterie NiMH |
| Dimensioni<br>Peso<br>Monitor<br>Sonda | <br>0.8 kg incluso protezione gomma<br>200x45x90 mm<br>300 mm con impugnatura, diametro 6x240 mm con gambo in inox, tubo neoprene di 3 m, termocoppia tipo K |

Ogni Vostra esigenza di assistenza potrà essere soddisfatta anche presso i laboratori locali in Lombardia, Piemonte, Veneto, Toscana, Marche, Campania e Puglia.

Magazzino e Laboratorio
20092 Cinisello B. - MI - Viale Matteotti, 62
tel +39 026602 71 - fax +39 026123202

Sede
20092 Cinisello B. - MI - Via F.lli Gracchi, 27
tel +39 026602 71 - fax +39 026123202
www.isoil.com - isothermic@isoil.it

ISOIL INDUSTRIA

Le soluzioni che contano

54 E scheda K425 020409.indd 2 02/04/09 14:56

ISOIL INDUSTRIA

*Le soluzioni che contano*

Via F.lli Gracchi, 27
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +39 0266027.1
Fax +39 026123202
www.isoil.it
isothermic@isoil.it

# K425

## Tester di combustione palmare

*Manuale di istruzioni*

*Il presente manuale è parte integrante del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso, in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.*
*Lo strumento dovrà essere utilizzato per l'uso per cui è stato costruito. L'uso improprio, eventuali manomissioni dello strumento o parti di esso e sostituzioni di alcuni componenti non originali, fanno decadere automaticamente la garanzia.*
*Il costruttore si ritiene responsabile dello strumento solo se usato nella sua configurazione originale.*
***Per eventuali errori e/o manomissioni nel testo tradotto e per ogni tipo di verifica o contestazione, fa fede esclusivamente il testo in lingua originale.***

## *NOTE INTRODUTTIVE*

Scopo di questo manuale è di fornire tutte le informazioni necessarie ad un corretto uso, manutenzione e gestione dell'analizzatore di combustione palmare modello K425. Il presente manuale non costituisce autorizzazione ad operare su impianti/generatori di calore se mancano i requisiti necessari indicati dalla normativa vigente.

**ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** è proprietaria esclusiva delle informazioni contenute in questo manuale e ne vieta l'utilizzo o l'invio in qualsiasi forma anche parziale, in originale o in copia, per scopi differenti da quello sopra indicato senza previa autorizzazione.

**ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** ha dedicato massima attenzione alla compilazione del presente manuale e ritiene le informazioni in esso contenute chiare ed esaustive. Gli strumenti venduti da **ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** sono in continua evoluzione al fine di soddisfare le normative vigenti e proporre strumenti sempre all'avanguardia, a tal fine il presente documento potrebbe essere modificato nel tempo. Tali modifiche possono essere apportate da **ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** in qualunque momento senza necessità di specifica comunicazione.

Eventuali interventi di manutenzione e/o assistenza (sia ordinaria sia straordinaria) ad esclusione della sostituzione del materiale di consumo devono essere compiuti da personale qualificato.
**ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** ha predisposto una serie di C.A.T. sul territorio italiano per venire incontro alle esigenze di velocità e professionalità richieste dal mercato, contattateci per avere gli indirizzi.
Gli strumenti sono alimentati da un gruppo di batterie alcaline o Ni-MH o da rete con tensione di alimentazione 230V ±10%, 50/60 Hz utilizzando l'apposito alimentatore fornito a corredo.

Gli strumenti sono stati prodotti in accordo alle direttive n° 89/336/CEE sulla compatibilità elettromagnetica.

**ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** non si assume responsabilità derivanti da eventuali danni causati da un uso improprio, da errori, omissioni o errata interpretazione delle informazioni ivi contenute.

CE

Tutti i diritti riservati
Copyright © 2010, 05

Via F.lli Gracchi, 27
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +39 0266027.1
Fax +39 026123202
www.isoil.it
*isothermic@isoil.it*

**1. Descrizione generale** Pag. 5
1.1 Codici d'ordine Pag. 6
1.1.1. Codice strumento Pag. 6
1.1.2. Codice sonde Pag. 6
1.2. Caratteristiche tecniche Pag. 7
1.3. Combustibili Pag. 8
1.4. Certificazioni Pag. 8

**2. Descrizione strumento** Pag. 9
2.1. Il display Pag. 12
2.2. Il selettore centrale Pag. 12

**3. Principio di misura** Pag. 14
3.1. Sonde prelievo fumi Pag. 15
3.2. Valvola trappola e filtro anti particolato Pag. 16
3.3. Celle elettrochimiche Pag. 17
3.4. Misure di pressione Pag. 17
3.5. Misure di temperatura Pag. 18
3.6. indice di Bacharach Pag. 18

**4. Avvertenze per l'uso** Pag. 19

**5. Collegamento sonde e preparazione strumento** Pag. 20

**6. Procedure operative** Pag. 21
6.1. Settaggio strumento Pag. 21
6.1.1. Accensione dello strumento Pag. 21
6.1.2. Selezione del combustibile Pag. 22
6.1.3. Selezione tipo rendimento Pag. 23
6.1.4. Selezione unità di misura Pag. 23
6.1.5. Selezione rif. $O_2$ Pag. 24
6.2. Misura del tiraggio UNI10845 Pag. 26

6.3. Analisi di combustione Pag. 28
6.3.1. Media di tre analisi Pag. 28
6.4. Misura dell'indice di Bacharach Pag. 29
6.5. Tenuta UNI7129 Pag. 30
6.6. Tenuta UNI11137-1 Pag. 31
6.7. Misura di pressione differenziale (ΔP) Pag. 36
6.8. Misura di temperatura e ΔT Pag. 37

**7. Intestazione Stampa** Pag. 37

**8. Memoria dell'analizzatore** Pag. 38
8.1. Richiamo delle memorie Pag. 38
8.1.1. Analisi memorizzate Pag. 38
8.1.2 Misure di tiraggio memorizzate Pag. 39
8.1.3. Prove di tenuta memorizzate Pag. 40
8.1.4. Misure di temperatura memorizzate Pag. 40

**9. Manutenzione** Pag. 41
9.1. Trappola filtro Pag. 41
9.2. Sostituzione carta stampante Pag. 42
9.3. Manutenzione programmata Pag. 43
9.4. Messaggi di errore Pag. 43
9.5. Ricambi Pag. 45
9.6. Accessori Pag.45
9.7. Smaltimento Pag. 45

# 1. DESCRIZIONE GENERALE

L'analizzatore di combustione K425 nasce dalla necessità di avere uno strumento facilmente utilizzabile che permetta al manutentore e all'installatore di verificare e ottimizzare la combustione delle caldaie murali a gas/GPL.
Lo strumento, palmare ed ergonomico, permette di eseguire le analisi di combustione in conformità alla normativa vigente e completare l'analisi dell'impianto verificando il tiraggio in conformità alla UNI10845 e la tenuta dell'impianto gas in conformità alle UNI7129 e UNI11137-1.
Lo strumento prodotto in regime di ISO9001-200x è conforme alle EN50379 per analisi eseguite da installatori e manutentori ed è conforme alla UNI10389-2009.

## 1.1. Codice d'ordine K425

### 1.1.1. Codice strumento

**K425**

**21K40006**
Tester di combustione KANE con due celle di misura ($O_2$ e CO)

**21K0014**
Tester di combustione KANE con tre celle di misura ($O_2$, CO e $NO_x$)

### 1.1.2. Codice sonde

| Codice sonda | Descrizione |
|---|---|
| **CP2** | Sonda monotubo diam.6x240 mm |
| **CP2/100** | Sonda monotubo diam.6x100 mm |
| **CP6** | Sonda monotubo diam 8x300 mm con puntale intercambiabile |
| **CP10** | Sonda monotubo diam 8x300 mm |
| **CP30** | Sonda doppio tubo diam.6x240 mm |
| **CP35** | Sonda monotubo flessibile |
| **PR03** | Sonda aria comburente |
| **KAL1/STOP** | Cono di bloccaggio per PR03 |

## 1.2. Caratteristiche tecniche

- Analizzatore: Analizzatore palmare di combustione a 3 celle elettrochimiche
- Calibrazione: ciclo di auto-calibrazione intelligente all'accensione
- Autodiagnosi: verifica iniziale con segnalazione guasti
- Combustibili: Metano, Olio leggero, Propano, Butano e GPL
- Alimentazione: Batterie ricaricabili Ni-MH / caricabatteria esterno
- Tempo di ricarica : 12 ore con strumento spento
- Autonomia: tipico 8 ore
- Memoria dati interna: 99 analisi; 20 misure tiraggio; 20 misure temperatura; 20 prove di tenuta
- Dati utente e di servizio: 3 righe x 16 caratteri programmabili per utente
- Intestazione stampe: 2righe x 16 caratteri programmabili da strumento
- Display: LCD retroilluminato.
- Porta di comunicazione: seriale a infrarossi (IR) per stampante; bluetooth© (opzionale)
- Trappola anticondensa e filtro antiparticolato compatti ad alta efficienza.
- Filtro antiparticolato: con cartuccia sostituibile
- Pompa Aspirazione: portata 0.8 litri/min a 100 mbar.
- Stampante (opzionale): esterna su carta chimica con batterie alcaline tipo AA (si possono usare anche batterie Ni-MH ricaricabili tipo AA)
- Condizioni di lavoro: da 0°C a +40 °C; da 10% a 90% Ur non condensata
- Temperatura di stoccaggio: da –10 a +50°C
- Dimensioni esterne: 200x45x90 mm
- *Peso netto: 0,77Kg*

*Tabella Campi Di Misura E Precisioni*

| Parametro | Tipo sensore | Campo di misura | Risoluz. | T 90 (Max.) | Accuratezza |
|---|---|---|---|---|---|
| $O_2$ | Elettrochimico | 0 ÷ 21% | 0,1% | 20" | ± 0,2% vol*2 |
| CO | Elettrochimico | 0 ÷ 2000 ppm (4.000 per 15'max) | 1 ppm | 50" | ±10ppm<100ppm*2 ± 5%rdg oltre (Conforme UNI10389-2009) |
| NO*1 | Elettrochimico | 0 100 ppm | 1 ppm | | ± 2ppm<30ppm*2 ± 5ppm>30ppm |
| $CO_2$ | Calcolata | 0 ÷ 30% | 0,1% | | ± 3% rdg |
| T FUMI | Tc K | 0 ÷ 600°C | 1,0 °C | | ± 2,0 °C ± 0,3 % rdg |
| T ARIA | Tc K | 0 ÷ 600°C | 1 °C | | ± 1 °C ± 0,3 % rdg |
| DELTA T | Calcolato | | | | |
| TIRAGGIO | Piezo | ± 20Pa | 0,1Pa | | ± 0,5 Pa |
| | Piezo | ± 100Pa | 0,1Pa | | ± 3 Pa |
| PRESSIONE | Piezo | ± 20hPa | 1Pa | | ± 3% rdg |
| | Piezo | ± 80hP | 0,01hPa | | ± 3% rdg |
| RENDIMENTO | Calcolato | 0 ÷ 99,9% | 0,1% | | ± 0,1% rdg |
| ECCESSO D'ARIA | Calcolato | 0 ÷ 250% | | | ± 0,2 % |
| COMBUSTIBILI PRECARICATI<br>Metano, Pellets, Gasolio leggero, Propano, Butano, GPL | | | | | |
| *1 Può essere installato solo in fase d'ordine<br>*2 Usando gas secchi at STP | | | | | |

N.B. Le caratteristiche tecniche sopra citate possono subire variazioni senza obbligo di preavviso da parte di ISOIL INDUSTRIA S.p.A.

## 1.3. Combustibili

Sullo strumento modello KANE K425 sono precaricati i combustibili che più facilmente si trovano sulle caldaie murali, per l'utilizzo con combustibili tipo gasolio, nafta ecc si consiglia l'uso dello strumento KANE K450.

### 1.4. Certificazioni

Lo strumento è prodotto per soddisfare gli standards
EN61000-6-3
EN61000-6-1
Ed è certificato per esserne conforme.

Lo strumento è conforme alla normativa EN50379 e s.m. e alla normativa nazionale italiana UNI10389-1 / 2009

## 2. DESCRIZIONE STRUMENTO

Lo strumento K425 è un analizzatore portatile di combustione compatto, ergonomico e facile da usare.
Il suo selettore centrale, che richiama la facilità d'uso dei tester, permette l'accesso diretto alle funzioni più utilizzate nel settore termoidraulico.
La stampante infrarosso permette una notevole riduzione di peso dello strumento ed un significativo risparmio di tempo per la ricarica completa dell'analizzatore (se si usano batterie ricaricabili).
La torcia posizionata sulla testa dello strumento, in prossimità del trasmettitore infrarosso per la stampante, permette di avere sempre una vista corretta dell'impianto al fine di poter dare una corretta indicazioni delle possibili risoluzioni dei problemi anche in condizioni di scarsa illuminazione.
L'ampio display a quattro righe permette di avere sotto controllo le grandezze più importanti per la corretta messa a punto della caldaia.
Oltre al selettore centrale quattro tasti funzione aiutano a configurare lo strumento in modo semplice, veloce e funzionale.
La trappola anticondensa che incorpora un filtro antiparticolato è dotata di un pratico sistema che evita il passaggio di condensa con relativo raggiungimento dei sensori e rischi di rottura (se la quantità di condensa è sotto i limiti indicati sulla trappola stessa).
Un led sulla parte bassa dello strumento indica che lo strumento è sotto carica (usare carica batterie dato in dotazione).

*Usare il carica batterie SOLO con batterie ricaricabili*

Se utilizzate la modalità di carica "FAST" il display vi indicherà che lo strumento è sotto carica.

Fig. 1

Il collegamento delle sonde allo strumento è facile ed intuitivo.
La sonda di prelievo fumi va collegata come indicato nella figura 2.
La semplicità delle connessioni permette un risparmio di tempo nella preparazione dello strumento prima delle analisi.
Il tappo per lo scarico della condensa è saldamente ancorato alla trappola stessa al fine di evitare eventuali perdite del tappo quando si svuota la trappola.
Le due sonde di temperatura utilizzano un connettore standard per termocoppie tipo K (che permette quindi l'utilizzo per la sonda aria comburente la maggioranza delle sonde TC K in commercio).
Gli ingressi di pressione P1 e P2 servono a effettuare tutte le misurazioni di pressione del caso, dal tiraggio secondo UNI10845, alle

prove di tenuta (UNI7129 e UNI11137-1) fino alla misura della pressione gas post contatore.
Il connettore per il carica batterie (mod. KMCU425/UK) è facilmente individuabile.
Lo strumento può essere ricaricato anche con un carica batterie da auto (mod. KMCU425/UK)

*Usare il carica batterie SOLO con batterie ricaricabili*

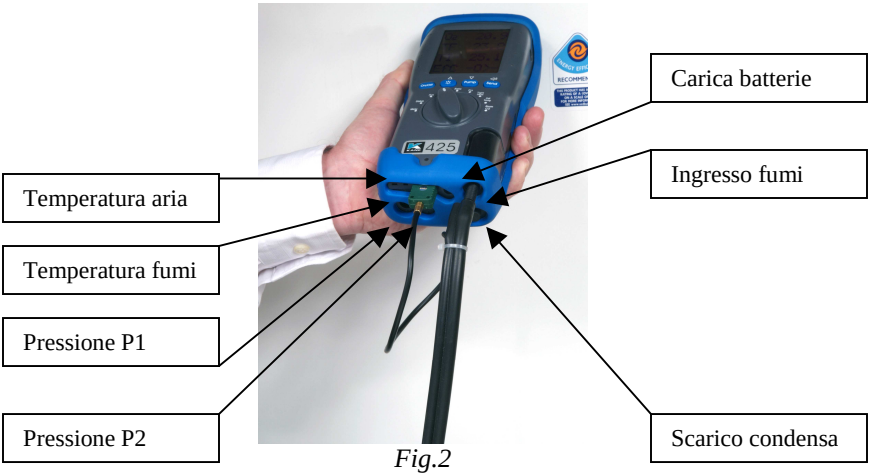



*Fig.2*

Per utilizzare correttamente la sonda prelievo fumi, la stessa nella sua parte in gomma va collegata all'apposito connettore fornito standard (vedi illustrazione di seguito)

## 2.1. Il display

Il Tester della combustione KANE K425 è dotato di un generoso display a 4 linee che permette di tenere sotto controllo tutti i dati della combustione con la possibilità di cambiare le informazioni presenti semplicemente girando il selettore centrale come fareste con un tester per passare da Volts a Ampere.
Le schermate preimpostate sulle varie posizioni sono state definite grazie alle segnalazioni e indicazioni di migliaia di utilizzatori dei modelli precedenti della serie KANE K400.

*Fig. 4*

## 2.2. Selettore centrale

Il selettore centrale del KANE K425 è anch'egli il risultato di anni di esperienza e di ottimizzazione delle segnalazioni degli utenti delle versioni precedenti.
Molto intuitivo nell'utilizzo è composto da un selettore tipo tester che permette di scegliere la misura che si desidera fare, avendo immediatamente sul display le informazioni necessarie.
Sul selettore si trovano i seguenti menu (in senso orario):

- Menu
  - Menu program
    - Impostazione combustibile
    - Tipo di rendimento
    - Impostazione data e ora
    - Impostazione unità di misura
    - Impostazione riferimento O2

        - Impostazione lingua
        - Uscita
    - Menu blue com (se acquistata opzione Bluetooth©)
        - Accende/spegne comunicazione Bluetooth©
        - Esci da blue com
    - Menu service
        - Per servizi assistenza (necessita di codice di accesso)
    - Menu display
        - Regola contrasto display
        - Imposta intestazione stampante (2 righe x 20 caratteri)
    - Menu stampa
        - Permette di impostare diversi tipi di stampa
    - Menu PRS
        - Filtro su tiraggio
        - Risoluzione tiraggio
        - Unità di misura del tiraggio
- Status
    - Indica lo stato delle batterie, l'ora, la data e i giorni mancanti alla scadenza della calibrazione.
- Prs
    - Misura di tiraggio secondo UNI10845
- $O_2/CO_2$
    - Indicazione su display di tipo di combustibile selezionato, $O_2$, $CO_2$ e CO (CO riferito O2 se impostato nel menu)
- T/CO
    - Indica la misura delle due temperature (fumi e aria comb.) e la concentrazione di CO (CO riferito O2 se impostato nel menu)
- Ŋ%/NO
    - Da l'indicazione del Rendimento (in %), dell'indice d'aria, degli $NO_x$ (se installati altrimenti indica –NF-) e della misura del tiraggio.
- MEDIA

- Menù che permette di fare la media semiautomatica delle tre misure più significative in conformità alla UNI10389-1/2009

- UNI7129
  - Permette di eseguire la prova di tenuta secondo la UNI7129
- UNI11137
  - Permette di eseguire la prova di tenuta secondo la UNI11137

Fig. 5

## 3. PRINCIPIO DI MISURA

Il principio di misura del Tester di combustione KANE K425 è il principio su cui si basano tutti gli analizzatori portatili di combustione.
Il campione di gas viene prelevato dal canale da fumo (solitamente camino) grazie ad una pompa di aspirazione posizionata all'interno dello strumento e utilizzando una sonda di prelievo (vedere pag. 6) collegata allo strumento attraverso un tubo in gomma.
Il campione di gas così prelevato passa attraverso la trappola anticondensa e successivamente attraverso un filtro anti particolato. Queste due fasi del trattamento del campione sono particolarmente importanti in quanto la misura della combustione va eseguita a "fumi secchi" (quindi senza condensa) e con un campione di gas non contenente impurità (polvere/fuliggine).
Il campione così trattato viene inviato alle celle di misura mantenendo le stesso a valle della pompa affinché eventuali perdite del circuito non compromettano la corretta lettura dei

valori. I sensori utilizzati sono sensori elettrochimici che reagisco in modo selettivo al gas per cui sono stati costruiti, per questo motivo all'interno dello strumento troviamo un sensore $O_2$ (Ossigeno), un sensore CO (Monossido di carbonio) , come opzione, un sensore NO (Monossido di azoto).
Queste tre misure (in particolare $O_2$ e CO) servono all'analizzatore, insieme alle misure di temperatura aria comburente e temperatura fumi, ad effettuare tutti calcoli necessari ($CO_2$ , Rendimento ed indice d'aria).
La fase di accensione dello strumento è una fase delicata durante la quale viene effettuata la taratura di zero dei sensori, è perciò auspicabile effettuare questa operazione in aria "respirabile".
*Attenzione lo "zero" del sensore $O_2$ corrisponde al 20,9% di Ossigeno*

## 3.1. Sonde prelievo fumi

Le sonde prelievo fumi fornite da ISOIL INDUSTRIA S.p.A. sono studiate per soddisfare tutte le necessità di impiego del Tester di combustione KANE K425 (vedere pag. 6).
Sono principalmente costituite da un puntale in acciaio che viene inserito nel punto di prelievo del campione, un cono filettato per il blocco del puntale e per la tenuta sul punto di prelievo, una impugnatura plastica e uno o due tubi in gomma che hanno lo scopo di trasportare il campione fino al Tester della combustione e, nel caso della sonda con due tubi in gomma, a portare anche il valore di tiraggio senza dover spostare la sonda dall'ingresso fumi all'ingresso pressione P1(vedere pag. 11).
In casi particolare può rendersi molto utile una sonda flessibile per il raggiungimento di punti di prelievo posizionati in luoghi particolarmente difficile da raggiungere (per esempio caldaie installate in mobiletti molto stretti).
Per tutte le sonde una Termocoppia di tipo K (Chromel(Ni-Cr) (+)/ Alumel(Ni-Al) (-)) inserita nella sonda e visibile sulla parte

finale misura la temperatura collegandosi allo strumento attraverso una spina standard miniaturizzata.

## 3.2. Valvola trappola e filtro antiparticolato

Il campione prelevato dalla sonda fumi viene portato alla valvola trappola e al successivo filtro antiparticolato.
La valvola trappola dispone di un tappo per svuotare la stessa dalla condensa al fine di evitare il travaso di condensa quando si ripone il tester nella sua valigia per il trasporto.
Sulla parte di contenimento della condensa è riportato il livello massimo di condensa che può permanere nella valvola trappola(sia in posizione orizzontale che verticale).
Il filtro antiparticolato (codice 21PF0000) serve a trattenere le impurità presenti nel campione ed è facilmente sostituibile smontando la trappola come indicato in figura 6

**FIGURA 6**

.
Il filtro va sostituito ogni qualvolta si sporchi e pregiudichi la portata della pompa di aspirazione.

*Non eseguire mai analisi con il tappo di scarico condensa rimosso*
*Svuotare la valvola trappola dai residui di acqua dopo l'uso*
*Svuotare la sonda fumi dai residui di acqua dopo l'uso o*

*comunque almeno una volta a settimana*

*Prima di riporre la sonda fumi accertarsi che si sia raffreddata*

## 3.3. Celle elettrochimiche

I sensori utilizzati all'interno del Tester di combustione KANE K425 sono di tipo elettrochimico, costituite da catodo, anodo e una soluzione di elettrolita dipendente dal tipo di gas per cui è stata costruita la cella.
Il campione prelevato dalla pompa entra a contatto con l'elettrolita della cella attraverso una membrana e viene conseguentemente generata una corrente proporzionale alla concentrazione del gas prelevato.
Tale corrente viene poi convertita in un valore (ppm o % a seconda del gas) che poi vedremo sul display.
Solitamente la pressione del campione non deve superare un valore di circa 100mbar.
Particolare attenzione va posta ai sensori di gas tossici che se sottoposti a concentrazione superiori del 50% del loro campo di misura per un tempo di almeno 10 minuti, possono avere un effetto chiamato di inquinamento che comporta un aumento dell'incertezza di misura e un lento ritorno verso lo zero.
In questi casi l'analizzatore tenterà di riportare il valore del sensore tossico sotto i 20ppm facendo flussare aria nel circuito pneumatico.

*Attenzione, prima di spegnere lo strumento estrarre la sonda dal punto di prelievo dei gas combusti .*

## 3.4. Misure di pressione

Il Tester della combustione KANE K425 viene fornito standard con un sensore di pressione per effettuare sia misure di tiraggio che misure di tenuta e pressione gas.
Prima di qualunque misura di pressione va effettuato l'autozero del sensore di pressione.
Per effettuare l'autozero del sensore di pressione bisogna mettere le due porte del sensore di pressione P1 e P2 (vedere pag. 11) a

pressione atmosferica. Per fare questo basta lasciare i due ingressi P1 e P2 scollegati da qualsiasi sonda o kit di prova tenuta e premere il tasto di zero che lo strumento indicherà.

*Attenzione, la misura del tiraggio va eseguita SEMPRE prima dell'analisi di combustione.*

*Prima di eseguire una misura di tiraggio accertarsi che la sonda fumi sia privi di residui di acqua nei tubi.*

*Una pressione superiore ai ±400mbar può danneggiare il sensore di pressione in modo irreparabile .*

*Con la sonda doppio tubo (tre vie) durante l'analisi collegare sempre il tubo della pressione.*

## 3.5. Misure di temperatura

Con il Tester della combustione KANE K425 si possono misurare contemporaneamente temperatura fumi e temperatura aria comburente.
La misura simultanea delle due permette una corretta indicazione del rendimento di combustione, specialmente in caldaie a camera stagna.
Oltre all'utilità durante l'analisi di combustione lo strumento può fungere da termometro a due canali con stampante (opzionale) utilizzando qualsiasi sonda TcK con connettore standard miniaturizzato.
La temperatura massima per le sonde fumi è di 600°C mentre per la temperatura aria comburente è di 100°C.

## 3.6. Indice di Bacharach

L'indice di Bacharach (o nerofumo) è un valore numero che assume valori che possono andare da zero (pulito) a nove (molto sporco), e ci fornisce informazioni riguardo la combustione a gasolio o olio combustibile.
La normativa italiana in vigore alla data di pubblicazione di questo manuale, prescrive il controllo di tale indice fornendo limiti ben definiti per i due combustibili succitati.

La misura dell'indice di Bacharach viene effettuata prelevando un volume noto di campione (1,63Lt) e facendolo passare attraverso un carta che funge da filtro. La parte di carta attraversata dal campione si "sporcherà" variando di colore.
La parte "sporca" verrà confrontata con una scala di anelli forati aventi colorazioni diverse (dal bianco al nero su scala di grigi) e si dedurrà di conseguenza il numero relativo.
Per la normativa italiana vanno fatte tre prove. I risultati devono essere poi desunti secondo quanto indicato dalla normativa stessa.
ISOIL INDUSTRIA S.p.A. e KANE INTERNATIONAL Ltd hanno preferito non eseguire la misura del Bacharach direttamente con la sonda del Tester di combustione KANE K425.
Le motivazioni di questa scelta sono prettamente tecniche.
Il passaggio di fumi caldi attraverso un filtro di carta porta ad una forte condensazione dei fumi stessi, questa condensazione comporta il fatto che la carta si bagna e rende nulla la prova; su strumenti definiti "industriali" vengono spesso usate sonde con la feritoia per effettuare l'aspirazione del campione per il nero fumo in modo diretto (solo l'aspirazione, il confronto sarà da fare manualmente con la scala di Bacharach), dette sonde vengono preventivamente riscaldate dallo strumento per evitare il problema della formazione di condensa.
Al fine di evitare problemi tecnici importanti può essere fornita come opzione una pompa di Bacharach con relativa carta filtro e scala di confronto.

## 4. AVVERTENZE PER L'USO

a. Utilizzare lo strumento all'interno del range operativo ti temperatura e umidità.
b. Prima di riporre la sonda nella valigia, finita l'analisi, lasciarla raffreddare.
c. Non usare lo strumento senza filtro antiparticolato o con filtro intasato.

d. Prima di riporre lo strumento svuotare la valvola trappola anticondensa.
e. Alla fine di ogni analisi verificare lo svuotamento del tubo della sonda fumi.
f. Ricordarsi di inviare lo strumento in assistenza una volta l'anno per la verifica della taratura e la ricertificazione come previsto dalla normativa vigente al momento della stesura del presente manuale.

*Se lo strumento è stato immagazzinato a temperature eccessivamente basse (inferiori a quelle di utilizzo) attendere ad accendere lo strumento per aiutare l'acclimatamento della componentistica elettronica.*

Il Tester di combustione KANE K425 è uno strumento elettronico e come tale va considerato e usato, eventuali urti forti, contatti diretti con acqua o eccessivi stress termici e/o meccanici posso provocare danni a volte irreparabili allo strumento e ne pregiudicano il riconoscimento della garanzia.

La cura dello strumento e la verifica annuale dello strumento aiutano a preservare in buone condizioni lo strumento diminuendo le possibilità di rotture impreviste che di solito avvengono durante il periodo di maggior uso.
Le procedure ISO prevedono già una verifica a tempi predefiniti degli strumenti elettronici di misura.

I rapporti di taratura rilasciati da ISOIL INDUSTRIA S.p.A. vengono consegnati al cliente in originale, e la scrivente possiede nel suo archivio solo delle copie conformi all'originale. Si consiglia di archiviare l'originale in ufficio e portare con se una copia dello stesso.
In caso di perdita del certificato ISOIL INDUSTRIA S.p.A. potrà fornire solamente una copia conforme all'originale.

# 5. COLLEGAMENTO SONDE E PREPARAZIONE STRUMENTO

a. Collegare il connettore pneumatico della sonda all'ingresso della valvola trappola, se si utilizza la sonda tre vie (doppio tubo) collegare il secondo connettore pneumatico all'ingresso P1.

*Il connettore della pressione è sempre quello collegato al tubo più lontano dal puntale della sonda.*

b. Collegare il connettore miniaturizzato della termocoppia all'ingresso T1 per la misura della temperatura dei fumi.
c. Collegare il connettore miniaturizzato della termocoppia all'ingresso T2 per la misura della temperatura dell'aria comburente.

*Prima di eseguire l'analisi verificare che il connettore pneumatico sia collegato (entrambi se si usa la sonda tre vie), che il tappo scarico condensa sia chiuso e che il filtro antiparticolato sia presente e pulito.*

# 6. PROCEDURE OPERATIVE

Il Tester della combustione KANE K425 permette una selezione veloce e intuitiva delle procedure operative e per la configurazione dello strumento.
Tutte le figure riportate nel presente manuale sono solo da intendersi esplicative e non devono essere considerate come frutto di una reale analisi di combustione.

## 6.1. Settaggio strumento

### 6.1.1 Accensione

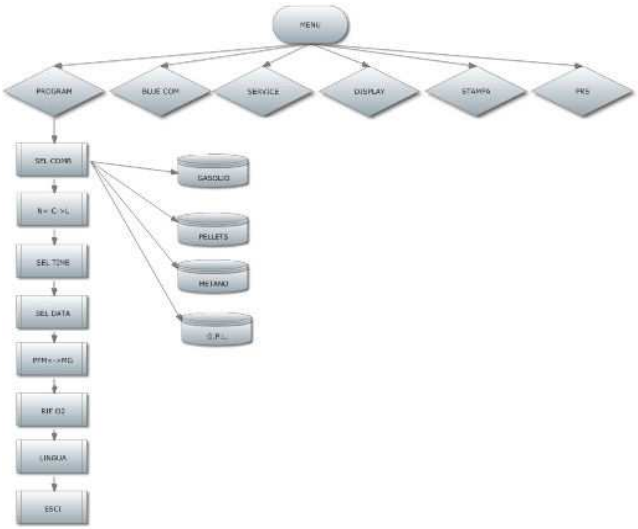
a. Collegare la sonda fumi come descritto nel paragrafo precedente senza inserirla nella canna fumari.
b. Accendere il tester della combustione KANE K425 premendo il tasto On/Off.

.  *Durante il periodo di autozero è molto importante che la sonda fumi rimanga fuori dal condotto fumi/camino*

Terminato il periodo di autozero, se non viene riscontrato nessun problema, lo strumento si posizionerà sul menù indicato dal selettore centrale.

### 6.1.2. Selezione del combustibile

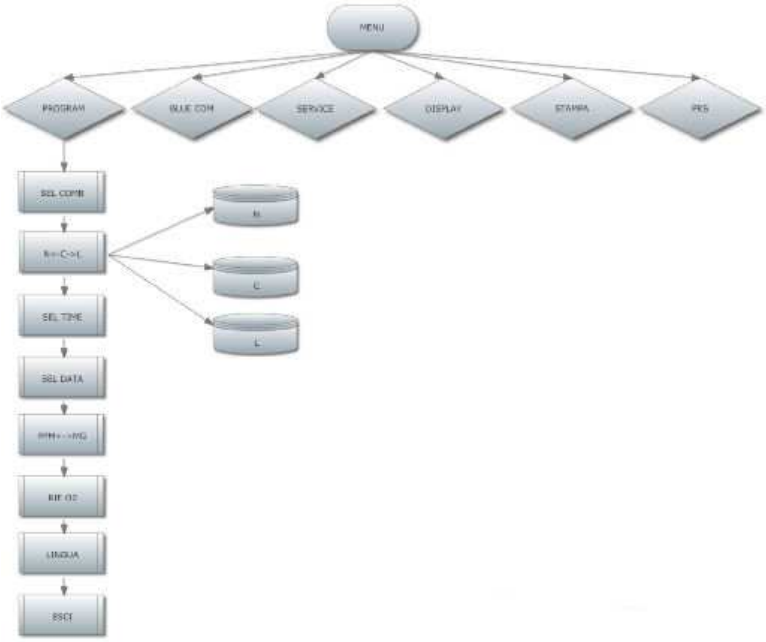
Ruotando il selettore centrale sulla voce "MENU" si ha accesso ad un menù come quello indicato nello schema di seguito.




Il passaggio da "PROGRAM" a "SEL COMB" si effettua premendo il tasto"ENTER".
Il passaggio da un combustibile all'altro viene effettuato con i tasti freccia su e freccia giù.
Una volta selezionato il combustibile si preme il tasto "SEND" e si passa al sottoprogramma che serve per determinare che tipo di rendimento si vuole.

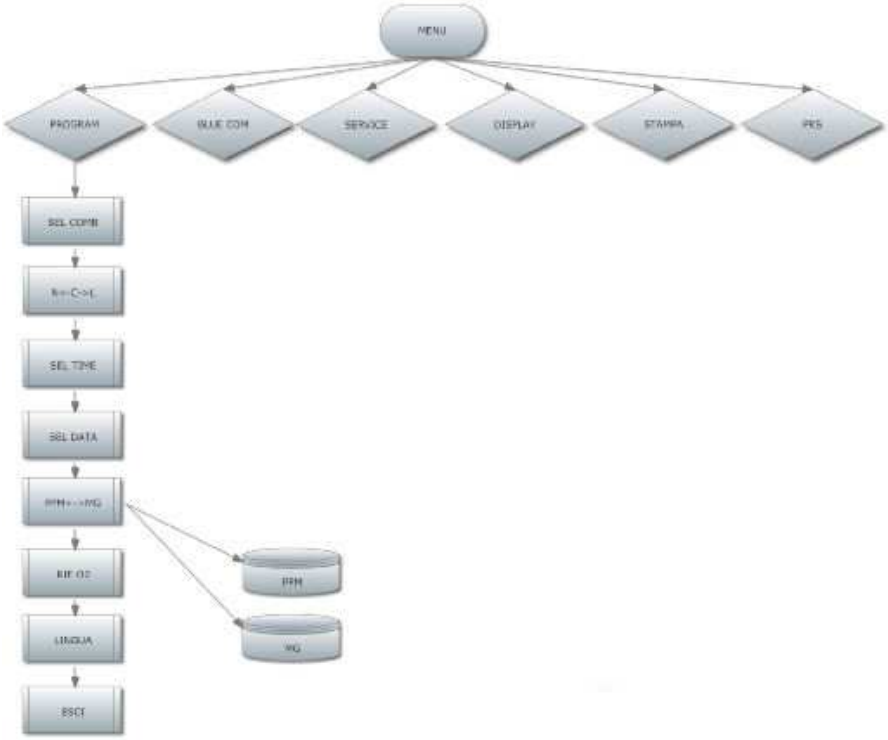
### 6.1.3. Selezione tipo di rendimento

Posizionando il selettore centrale su menu e premendo il tasto freccia su appare il menu per la scelta del tipo di rendimento.




### 6.1.4. Selezione unità di misura

Nella stessa posizione del selettore centrale e usando i tasti frecce posizionarsi su "PPM<->MG" e selezionare l'unità di misura desiderata (vedere figura di seguito)




### 6.1.5. Selezione riferimento O2

Avanzando ancora con i tasti frecce si raggiunge la funzione di selezione della concentrazione di Ossigeno a cui riferire la misura di CO (monossido di carbonio).
Per il mercato "civile" in Italia la percentuale di riferimento dell'ossigeno è assunta a 0% (zero percento).
Questa misura mi determina , a parità di emissione di CO (monossido di carbonio) tra due caldaie, quale inquina di più.
Esempio:

- Caldaia A
  - CO= 50ppm

- O2=11%

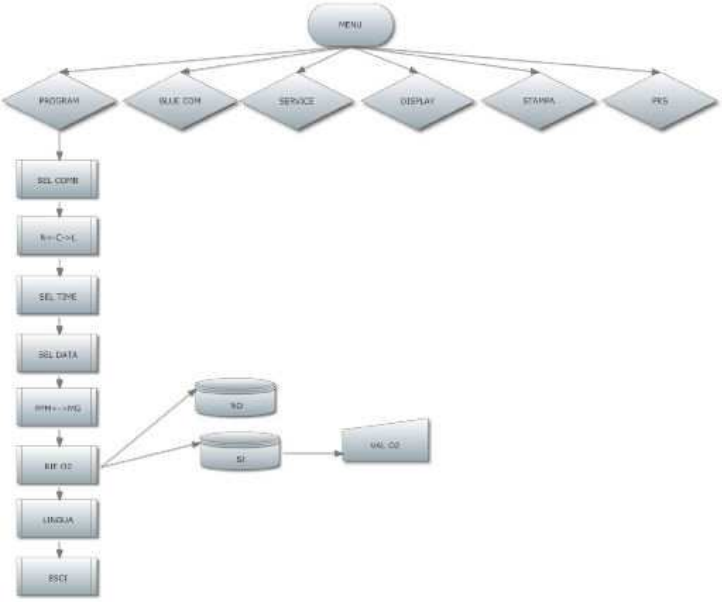
Ne deriva che : CO(0% O2)=CO mis. X 21 / (21-O2mis.)
Attribuendo i valori misurati:
CO(0% O2)=50 x 21/(21-11)
*CO(0% O2)=1050 / 10 = 105ppm*

- Caldaia B
  - CO= 50ppm
  - O2=5%

Ne deriva che : CO(0% O2)=CO mis. X 21 / (21-O2mis.)
Attribuendo i valori misurati:
CO(0% O2)=50 x 21/(21-5)
CO(0% O2)=1050 / 16 = 66ppm

Dagli esempi sopra esposti se ne deduce che a parità di CO misurato nella combustione una caldaia che ha un tenore di ossigeno più basso "inquina" meno.
Da questa relazione risulta evidente quanto sia importante avere la giusta concentrazione di ossigeno di riferimento (rif. Normativo UNI0389 e s.m.).

*Il valore limite indicato dalla normativa in oggetto NON è assolutamente un limite riferito ad un basso inquinamento o ad un livello di sicurezza delle persone. Il valore indicato dalla normativa e riferito solo ed esclusivamente ad una concentrazione che renda insignificanti le perdite di calore sensiibile dovute agli incombusti, tale assunto viene utilizzato per il calcolo del rendimento in opera della combustione.*




## 6.2. Misura del tiraggio secondo UNI10845

La corretta procedura da eseguire per la regolazione e conduzione di un qualsiasi generatore di calore parte dalla misura del tiraggio del relativo condotto di evacuazione fumi.
Questa regola è QUASI SEMPRE VERA.
Nei casi in cui la caldaia sia di tipo "C", definita anche stagna o turbo, la misura del tiraggio non viene eseguita ma si verificherà comunque la presenza del pressostato di sicurezza e l'eventuale presenza di CO nell'aspirazione dell'aria comburente, dove il valore di O2 NON deve essere inferiore al 20,6%.
Posizionando il selettore centrale su "PRS" lo strumento chiederà di fare lo "zero" premendo il terzo tasto da sinistra.

*Lo zero del sensore di pressione va eseguito con la sonda fuori dal condotto di evacuazione fumi (camino).*

Una volta premuto il tasto lo strumento eseguirà lo zero e poi indicherà la misura rilevata con caratteristiche tecniche conformi alla normativa UNI10845.
A questo punto potete inserire nuovamente la sonda di prelievo fumi nel condotto di evacuazione collegandola all'ingresso P1 (vedere Fig. 2 a pag.11).
In questa fase l'ultimo tasto a destra ha due diverse funzioni:

6.2. Se premuto meno di 2" lancia la stampa

6.3. Se premuto più di 2" memorizza la misura che verrà poi riportata sullo "scontrino" di analisi.

La misura corretta del tiraggio deve indicativamente avere un valore maggiore o uguale ai 3Pa per poter essere considerato sufficientemente lontano dalla condizione critica di potenziale riflusso dei prodotti della combustione.
Per tiraggi misurati con valore inferiore ai 3Pa e maggiore di 1Pa è consigliabile procedere ad una verifica incrociata secondo la metodologia di misura indiretta (UNI10845 appendice B punto B2.2.)
Per tiraggi misurati minori o uguali ad 1Pa tale valore non è sufficiente a garantire la corretta evacuazione dei prodotti della combustione.

I valori sopra riportati sono valori indicativi che comunque non sostituiscono l'esperienza del professionista che oltre le misure dovrà tener conto di altri fattori come indicato dalla normativa di riferimento.

*La misura del tiraggio và effettuata con la caldaia a regime e nelle peggiori condizioni di funzionamento. Per caldaia a regime si intende una caldaia che funziona da almeno 10' (UNI10845 e per peggiori condizioni UNI10845 punto 6.1.1.1).*

### 6.3. Analisi di combustione

Secondo la Normativa vigente alla data di produzione del presente manuale di istruzioni, l'analisi va effettuata utilizzando la media delle tre misure significative effettuate ad un medesimo intervallo comunque non inferiore ai 120" (due minuti).
Il tester di combustione KANE K425 permette all'operatore di eseguire la misura in perfetto accordo con quanto richiesto dalla Normativa.
Per eseguire l'analisi della combustione in modo corretto bisognerà operare come segue.

1- Accendere la caldaia
2- Accendere lo strumento nel caso in cui non si abbia effettuato la misura del tiraggio in conformità alla UNI10845 (caso di caldaie tipo "C").
3- Se la caldaia è di tipo "B" e non si è eseguita la misura del tiraggio in conformità alla UNI10845, tornare al punto **6.2.**
4- Con la sonda fumi fuori dal camino spostare il connettore da P1 all'ingresso fumi (vedere fig. 2 a pag.11).
5- Attendere che la caldaia sia a regime ed in equilibrio termico.
6- Leggere per tre volte il consumo di combustibile attraverso il contatore nell'arco di due minuti a lettura. Calcolare attraverso la media delle tre letture effettuate la potenza al focolare (in caso di combustibili liquidi fare riferimento ai dati degli ugelli forniti dal costruttore).
7- Inserire la sonda nel camino.
8- Attendere la stabilizzazione delle misure.
9- Una volta stabilizzate le misure ruotare il selettore centrale su "Media"

#### 6.3.1. Media di tre analisi

Posizionando il selettore centrale sul menu delle medie il display ci chiederà di iniziare la media delle tre misure premendo il terzo tasto da sinistra.

Il display a questo punto chiederà se quella che sta per memorizzare lo strumento è" Media 1", con il primo tasto da destra si conferma che la misura memorizzata è la prima avente significato per calcolare la media.
Lo strumento parte a fare un conto alla rovescia di 120" (due minuti), durante questo conto alla rovescia il display indicherà in modo fisso il tenore di ossigeno nei fumi (O2) sulla terza riga e un altro valore sulla quarta riga.
Il valore indicato sulla quarta riga può essere modificato dall'operatore utilizzando i tasti freccia.
Finito il conto alla rovescia il tester della combustione KANE K425 richiede all'operatore di confermare che i valori che memorizzerà sono quelli significativi come seconda misura utile al calcolo della media.
Premendo il primo tasto a destra lo strumento memorizza la seconda analisi e riparte con il conto alla rovescia di 120".
Finito l'ultimo conto alla rovescia e premuto il primo tasto da destra per confermare la memorizzazione della terza misura significativa, il display visualizzerà "Media 4" e indicherà che tasto premere per avviare la stampa.

### 6.4. Misura dell'indice di Bacharach

La misura dell'indica di Bacharach, o nerofumo, è una misura necessaria per caldaie che utilizzano combustibili quali Gasolio e Oli combustibili.
L'indice di Bacharach è un numero che va da zero (pulito) a nove (molto sporco) e viene misurato attraverso una carta filtro posizionata all'interno di una apposita feritoia ricavata nella pompa di prelievo (pompa di Bacharach), il passaggio del campione prelevato con detta pompa porta una porzione della carta filtro a scurirsi e il colore che la carta filtro assume viene conseguentemente confrontato con dei colori su scala di grigio presenti su quella che viene definita scala di Bacharach.
I valori limite dell'indice di Bacharach sono definiti, allo stato attuale, dalla UNI10389 e s.m.

Operativamente queste sono le procedure per eseguire una misura di indice di Bacharach:

1- Scaldare la pompa di Bacharach prelevando un campione di gas caldo.
2- Aprire la feritoia ricavata nella pompa di Bacharach
3- Inserire la cartina filtro nella feritoia.
4- Chiudere la feritoia in modo ermetico (la modalità di chiusura dipende dal modello di pompa).
5- Inserire il tubo della pompa nel foro presente sul camino (lo stesso foro utilizzato per la misura dell'analisi di combustione).
6- Eseguire 10 pompate (per un totale di 1,63 Lt)
7- Aprire la feritori anella pompa di Bacharach
8- Estrarre la cartina filtro e confrontarla con la scala di Bacharach.
9- Ripetere per altre due volte i punti da 2 a 8.

I valori rilevati vanno poi riportati, come previsto dalla normativa vigente, sulla documentazione della caldaia.

### 6.5. Tenuta impianti UNI7129

La normativa UNI7129 regolamenta le operazioni da eseguire per verificare la tenuta di impianti nuovi o ripristinati (UNI11137-1).
La normativa succitata si applica ad impianti gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione.
Il tester della combustione KANE K425 permette di verificare la tenuta di detti impianti grazie all'ausilio del kit prova tenuta fornito opzionale (Cod. 21KI0002).
Portare il selettore centrale su UNI7129.
Il display indicherà quale tasto premere per effettuare lo zero del sensore di pressione.
Mantenendo lo strumento scollegato dall'impianto premere il tasto indicato dallo strumento per azzerare il sensore di pressione.
Collegare lo strumento all'impianto attraverso la porta di pressione P1 (è consigliato l'uso del kit prova tenuta cod. 21KI0002).

Attraverso un generatore di pressione monopalla, portare la pressione almeno a 1000mmH2O (100mbar) e attendere 15' (quindici minuti) per la stabilizzazione del valore di pressione.
Durante questo periodo la pressione all'interno dell'impianto tenderà a scendere e bisognerà compensare questa caduta di pressione utilizzando la monopalla.
Sul display viene visualizzata l'indicazione "STABIL" il valore di pressione "P1", l'unità di misura e il tasto da premere per iniziare la stabilizzazione.
Premendo il tasto indicato inizia un conto alla rovescia di 15 minuti (come previsto dalla normativa), al termine del conto alla rovescia il display indicherà "TENUTA", il valore di pressione letto dopo la stabilizzazione, l'unità di misura e quale tasto premere per iniziare la prova di 15 minuti.
Premendo il tasto indicato dallo strumento il display indicherà la pressione misurata dopo i 15 minuti di stabilizzazione, la pressione che lo strumento sta attualmente leggendo ed il tempo residuo al conto alla rovescia di 15 minuti.
Passati i 15 minuti della prova il display indicherà la posizione di memoria in cui viene posizionato il risultato, la pressione iniziale P1, la pressione finale P2 , per qualche istante la differenza di pressione (ΔP) sostituita poi dall'indicazione del tasto da premere per stampare la prova di tenuta.

### 6.6. Tenuta impianti UNI11137-1

La normativa UNI11137-1 si applica a impianti a gas per uso domestico e similare e nello specifico è composta da linee guida per la verifica e il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio.
Si parla della Parte 1 in quanto vengono trattati solo i gas della Ia famiglia (Gas manifatturato) e IIa famiglia (Gas naturale).
E' bene chiarire che il G.P.L. non viene trattato da questa parte della normativa.
La normativa definisce le caratteristiche tecniche minime necessarie affinché gli strumenti risultino conformi e le metodologie di prova coni rispettivi limiti di perdite.

La normativa fornisce le definizioni di tre diverse tenute dell'impianto sotto analisi:

1- TENUTA IDONEA AL FUNZIONAMENTO
   a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita non maggiore di 1dm$^3$/h
2- TENUTA IDONEA AL FUNZIONAMENTO TEMPORANEO
   a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita maggiore di 1dm$^3$/h e inferiore a 5 dm$^3$/h. Tali impianti possono continuare a funzionare per il tempo necessario ad effettuare i dovuti interventi e comunque non oltre i 30gg solari. Al termine delle operazioni di ripristino la verifica di tenuta dell'impianto andrà effettuata utilizzando la UNI7129.
3- TENUTA NON IDONEA AL FUNZIONAMENTO
   a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita maggiore di 5dm$^3$/h. Tali impianti non possono continuare a lavorare e devono IMMEDIATAMENTE essere messi fuori esercizio. Al termine delle operazioni di ripristino la verifica di tenuta dell'impianto andrà effettuata utilizzando la UNI7129.

La prova di tenuta secondo la norma UNI11137-1 si divide prettamente in due passi principali dipendenti dal volume dell'impianto sotto analisi.

1- Impianti con volume totale inferiore ai 25dm$^3$
2- Impianti con volume totale superiore ai 25dm$^3$

Nel primo caso è ammessa la verifica preliminare con il contatore (prova preliminare).
Nella prova preliminare condizione necessaria perché un impianto possa essere considerato a tenuta è che lo stesso abbia un contatore con portata minima ($Q_{min}$) non maggiore di 1dm$^3$/h (tale dato o è riportato sul contatore stesso o è fornito dal produttore/fornitore del contatore), in caso non sia soddisfatta questa condizione l'impianto può avvalersi della prova preliminare

solo se lo stesso è stato precedentemente sottoposto con esito positivo alla prova di tenuta secondo UNI7129 o secondo UNI11137-1 ma con prove eseguite con metodo diretto o indiretto.
La verifica preliminare con il contatore si esegue operativamente come segue:

1- Aprire porte, finestre, evitare di usare fiamme e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
2- Accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione aperto;
3- Chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore, ed effettuare la lettura del totalizzatore;
4- Riaprire il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore;
5- Attendere un periodo di tempo sufficiente a determinare l'eventuale perdita e comunque non inferiore di 15 minuti;
6- Effettuare nuovamente la lettura del totalizzatore. L'eventuale differenza tra le due letture, espressa in decimetri cubi rapportata al periodo di tempo trascorso tra le due misure, esprime il valore della portata dispersa, da indicare in decimetri cubi all'ora;
7- Collegare il tester della combustione KANE K425 con il selettore posizionato su "PRS";
8- Riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione,ed immettere gas combustibile fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
9- Eseguire la lettura dello strumento e rilevare la pressione di esercizio;
10- Confrontare il valore della pressione di esercizio con quella di riferimento per la prova con gas. Se la pressione di esercizio ($p_e$) risulta minore della pressione di riferimento per la prova con gas ($p_g$), il valore di perdita riscontrato deve

essere corretto secondo quanto riportato nella UNI11137-1 punto B.1.2;

11- Confrontare il valore corretto con i riferimenti di perdita massima per le tre condizioni che si possono verificare ed agire di conseguenza (pagg. 29 e 30)

12- Riaprire i dispositivi di intercettazione, posti a monte dei rispettivi apparecchi e verificare la tenuta delle parti riassemblate e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi mediante lo strumento KANE LS1/B.

Se la portata del contatore risulta essere maggiore di 1dm$^3$/h la prova va effettuata utilizzando la rilevazione della caduta di pressione.
Altre caratteristiche necessarie sono che l'impianto comunque non superi i 25dm$^3$ e che il contatore non deve avere un volume superiore ai 3dm$^3$.

Se la pressione di esercizio ($p_e$) corrisponde alla pressione di riferimento per la prova con gas ($p_g$) e la caduta di pressione riscontrata nell'arco di 1 minuto risulta rispettivamente non maggiore di:

- 250Pa (2,5mbar) per impianti alimentati con gas combustibile della Ia famiglia (gas di città)
- 100Pa (1mbar) per impianti alimentati con gas combustibile della IIa famiglia (gas naturale)

la tenuta dell'impianto può essere considerata idonea.
Se la pressione di esercizio ($p_e$) risulta invece diversa da quella di riferimento per la prova con gas ($p_g$), il valore della caduta di pressione (c.d.p.) da ritenere accettabile per poter considerare la tenuta dell'impianto idonea al funzionamento deve essere corretto secondo la seguente formula:

$\Delta p_{max} = K * (p_e/p_g)$

Dove:

Δpmax= caduta massima accettabile nell'unità di tempo espressa in Pascal
K= valore della c.dp. alla pressione di riferimento pg, dopo 1 minuto espressa in Pascal (100 Pa per Gas naturale e 250Pa per Gas di città)
Pe= pressione di esercizio riscontrata durante la verifica di tenuta espressa in Pascal
Pg= pressione di riferimento per la prova con gas espresso in Pascal.

In caso di esito diverso o incerto la prova non può essere considerata positiva, pertanto la tenuta non può essere considerata idonea al funzionamento dell'impianto fino al successivo approfondimento mediante verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo i metodi indicati di seguito.

Come semplice aiuto vengono di seguito riportati gli sviluppi con rame diametro interno 25mm e acciaio 1¼" che comunque risultano essere meno di 25dm$^3$:
-RAME (D.I. 25mm) Max. 44,8 metri
-ACCIAIO (Φ 1$^{1/4}$") Max 20 metri

Operativamente per eseguire la suddetta prova preliminare si opera nel seguente modo:

1- Aprire porte, finestre, evitare di usare fiamme e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
2- Accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione aperto;
3- Chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione posto:
    a. A monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova

   b. Immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova
   c. In corrispondenza del punto di consegna (in mancanza di contatore)

4- Riaprire il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore;
5- Collegare il tester della combustione KANE K425 con il selettore posizionato su "UNI11137", dopo aver fatto lo zero dello strumento in aria libera;
6- Riaprire il dispositivo di intercettazione del punto "3", ed immettere gas combustibile fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
7- Intercettare nuovamente l'immissione del gas combustibile mediante il dispositivo di intercettazione di cui al punto "3";
8- Attendere un periodo di tempo sufficiente ad ottenere la stabilizzazione della pressione, neutralizzando gli effetti termici sul volume di gas e dare il via, come spiegato precedentemente, al test di tenuta e dopo 1 minuto acquisirà la prima misura P1;
9- Dopo un ulteriore minuto di tempo il tester della combustione KANE K425, memorizzerà la pressione P2
10- Premendo il primo tasto da destra verrà visualizzata la differenza di pressione tra le due letture
11- Premendo ancora una volta il primo tasto da destra verrà indicato l'esito del test con la dispersione corretta. e che tasto premere per lanciare la stampa della prova;
12- Confrontare il valore corretto con i riferimenti di perdita massima per le tre condizioni che si possono verificare ed agire di conseguenza (pagg. 29 e 30)
13- Riaprire i dispositivi di intercettazione, posti a monte dei rispettivi apparecchi e verificare la tenuta delle parti riassemblate e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi mediante lo strumento KANE LS1/B.

### 6.7. Misura di pressione differenziale

La misura della pressione differenziale con il tester della combustione KANE K425 viene eseguita semplicemente collegando due tubicini agli ingressi di pressione P1 e P2 dop aver portato il selettore centrale su PRS.
Il display visualizzerà direttamente il valore di ΔP.
Tale misura potrà essere sia stampata

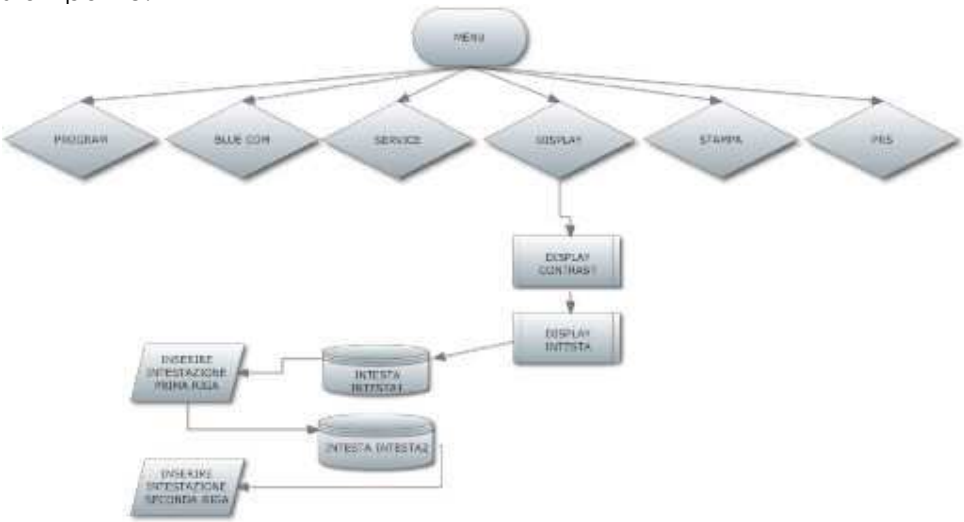
### 6.8. Misura differenziale di temperatura

Il tester della combustione KANE K425 permette di visualizzare la differenza di temperatura misurate con due termocoppie tipo K connesse agli ingressi T1 e T2, sarà sufficiente posizionare il selettore centrale su T/CO. Le misure rilevate (T1, T2 e ΔT) sono poi sia stampabili ((premendo il primo tasto da destra per meno di 2 secondi) che memorizzabili (premendo il primo tasto da destra per più di 2 secondi).

## 7. Intestazione stampa

Posizionando il selettore centrale su "Menu" e utilizzando i tasti freccia posizionarsi sulla voce "MENU DISPLAY".
Una volta confermato con il primo tasto da destra usare il tasto frecce per raggiungere l'indicazione "DISPLAY INTESTA" e premere il primo tasto da destra.
Il display indicherà "INTESTA INTESTA1", premendo ancora il primo tasto da destra si entra nella prima riga di intestazione. Il cursore è posizionato sul primo digit in alto a sinistra e utilizzando i tasti freccia si possono scorrere le lettere e i numeri per poter comporre l'intestazione,premendo il primo tasto a destra si conferma la lettera o il numero digitato e si passa al successivo, si ripete questa operazione sino al completo riempimento della prima linea di intestazione(per completo riempimento si considera la linea piena di caratteri e/o spazi vuoti) che consta in20 caratteri.
Premendo ancora il primo tasto da destra il display indicherà "INTESTA INTESTA2", premendo il primo tasto da destra si ripeta quanto fatto per la prima linea, all'ultima pressione del primo tasto da destra il display indicherà "INTESTA ESCI".

Così facendo si può modificare l'intestazione che poi apparirà sulla stampante.




# 8. Memorie

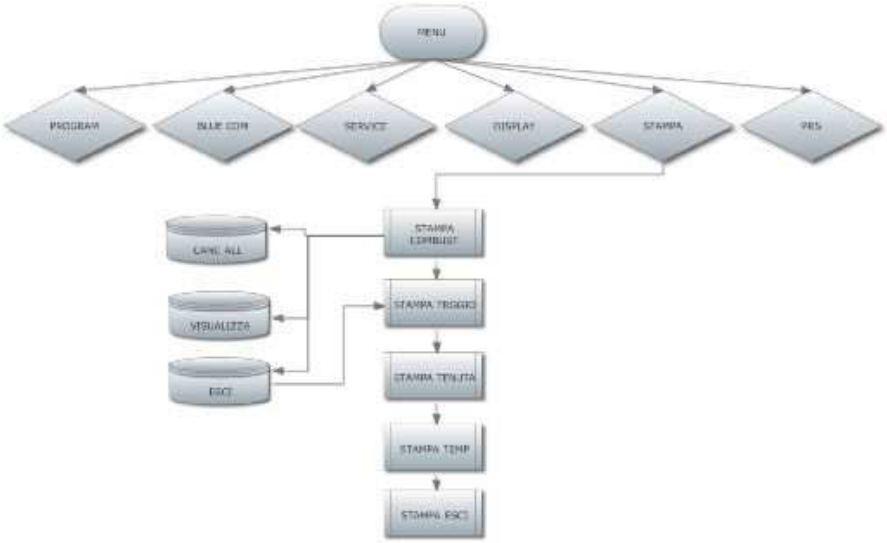
Il tester della combustione KANE K425 ha la possibilità di memorizzare 99 analisi complete, 20 misure di ΔT, 20 misure di tenuta e 20 misure di tiraggio.

## 8.1. Richiamo delle memorie

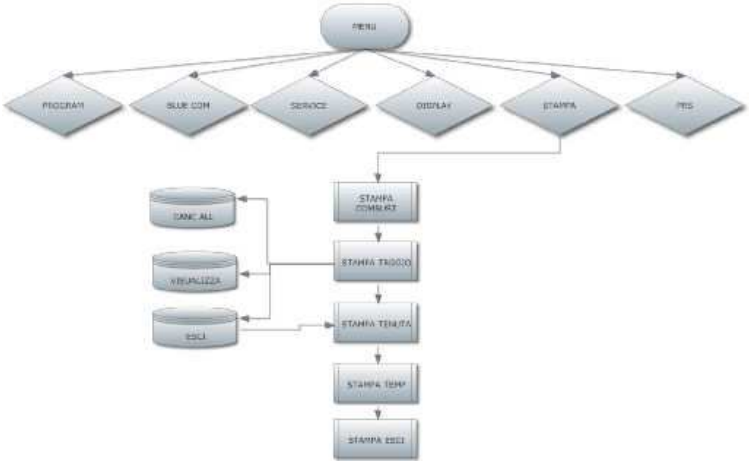
Le memorie possono essere richiamate e stampate singolarmente, i blocchi di memoria sono suddivisi come indicato al punto 8.

### 8.1.1. Analisi memorizzate

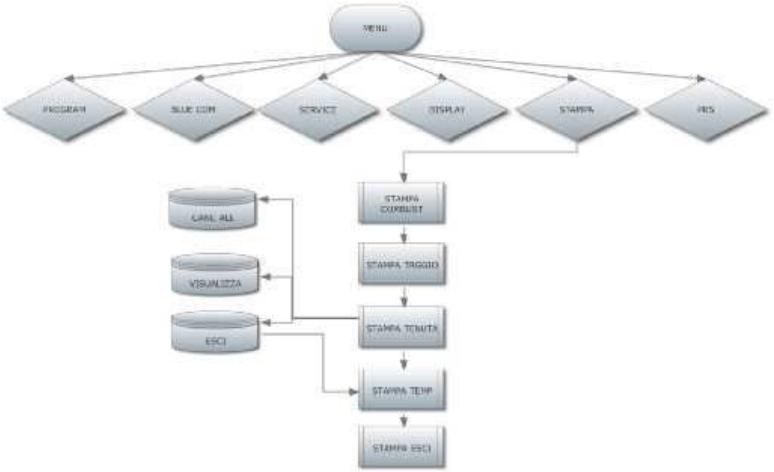
Per stampare le analisi memorizzate è necessario prima visualizzarle.



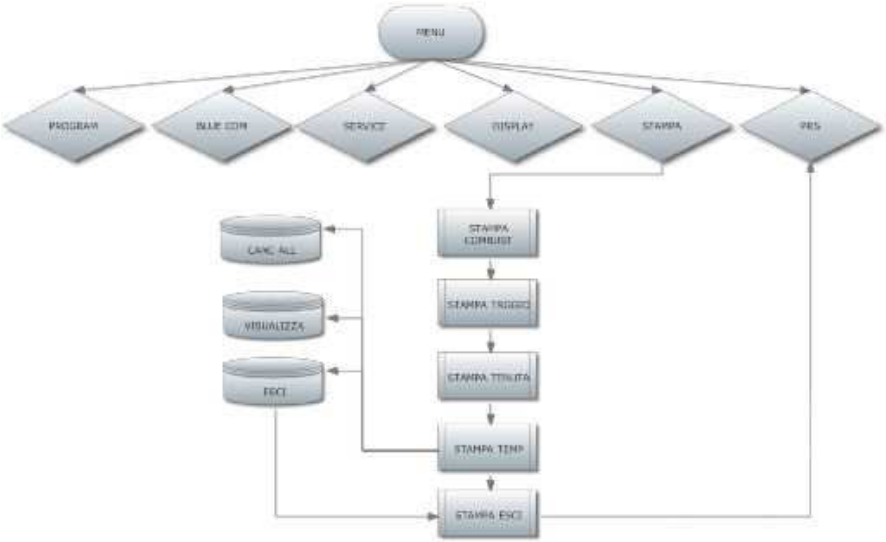

### 8.1.2. Misure di tiraggio memorizzate



### 8.1.3. Prove di tenuta memorizzate




### 8.1.4. Misure di temperature memorizzate



# 9. MANUTENZIONE TESTER DI COMBUSTIONE KANE K425

Il tester di combustione KANE K425 necessita, come tutti gli strumenti di misura, di revisioni periodiche al fine di garantire la corrispondenza dei valori misurati con le specifiche riportate sul presente manuale d'istruzione e rispondenti alle normative vigenti.
A tal scopo ISOIL INDUSTRIA S.p.A. indica che il periodo di revisione dello strumento è di mesi 12, oltrepassato il limite indicato non si garantisce più la coerenza della lettura con le specifiche di produzione.
ISOIL INDUSTRIA S.p.A. si è organizzata per fornire un servizio celere e facilmente raggiungibile da tutti aprendo dei Centri Assistenza Tecnica in alcune regioni d'Italia, contattando ISOIL INDUSTRIA S.p.A. verrà fornito il riferimento del C.A:T. più vicino.

Oltre la NECESSARIA manutenzione annuale eseguita presso i laboratori autorizzati ISOIL INDUSTRIA S.p.A. o presso i C.A.T. ISOIL INDUSTRIA S.p.A., il tester di combustione KANE K425 necessita di una manutenzione giornaliera che deve essere eseguita direttamente dal tecnico che utilizza il tester di combustione.

## 9.1. Trappola filtro

La trappola filtro è una parte molto importante per tutti gli analizzatori di combustione in quanto è il particolare tecnico e meccanico dove avviene la separazione della condensa e del particolato.
Una trappola filtro efficiente permette di eseguire analisi in tempi corretti e con valori coerenti, una trappola filtro intasata o rotta non garantisce una corretta analisi della combustione.
All'interno della trappola filtro è presente il filtro che blocca il particolato non permettendogli di intasare la pompa. Il filtro (Cod. 21PF0000) deve essere sostituito ogni qual volta lo stesso si troppo usato e/o umido.

La condensa derivata dai fumi di combustione o derivata da sbalzi termici è il peggior nemico di qualsiasi analizzatore di combustione.

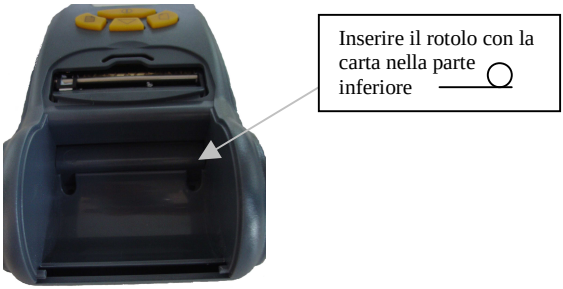
Il tester di combustione KANE K425 è provvisto di sonda di prelievo fumi, ogni giorno la stessa sonda va staccata dallo strumento e va lasciato fuoriuscire il residuo di condensa.

Una volta svuotata la trappola filtro, cambiato il filtro antiparticolato verificare sempre la presenza del tappo in gomma di chiusura.

## 9.2. Sostituzione carta stampante

La stampante del tester della combustione KANE K425 può utilizzare sia carta termica (modello stampante IRP) che carta comune (modello stampante IRPP).
La sostituzione del rotolo di carta è semplice.

1- Alzare il coperchio trasparente
1- Accendere la stampante
2- Avvicinare il nuovo rotolino di carta alla fessura indicata in figura



3- Premere il tasto della stampante preposto al trascinamento

carta ( Δ )

4- Richiudere il coperchio trasparente, la stampante è pronta per lavorare.

## 9.3. Manutenzione programmata

Il tester della combustione KANE K425 richiede, ed è previsto anche dalla normativa vigente, delle revisioni annuali. Contattate ISOIL INDUSTRIA S.p.A. per avere maggiori informazioni sui nostri esclusivi programmi di assistenza e manutenzione programmata.

## 9.4. Messaggi di errore

Il tester della combustione KANE K425è in grado di informare l'operatore di alcuni guasti o malfunzionamenti.
Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva delle indicazioni di guasto.

| Sintomo Apparente | Cause/Soluzioni |
|---|---|
| Ossigeno troppo alto<br>$CO_2$ troppo basso | Infiltrazioni d'aria nella sonda, tubazione, trappola connettori o dentro lo strumento.<br>Sostituzione cella $O_2$ |
| -Lettura $O_2$ (-----)<br>-Lettura CO (-----) | -Lo strumento è stato stoccato cin un ambiente freddo o sta |

| | |
|---|---|
| | lavorando con temperature anomale<br>-Sostituzione della cella ossigeno e sensore CO<br>-La pompa è spenta |
| -Le batterie non tengono la carica<br>-L'analizzatore non funziona con gli alimentatori | -Batterie esaurite<br>-Il caricabatterie non fornisce l'uscita corretta |
| -Lo strumento non risponde ai fumi di combustione | -Filtro antiparticolato ostruito<br>-Sonda o tubo ostruito<br>-Pompa non funzionante o sporca |
| -Temperatura netta o calcolo del rendimento non corretti | -Temperatura ambiente non impostata correttamente durante l'autozero |
| -Errore di lettura della temperatura dei fumi | -Sonda di temperatura guasta o cavo di collegamento interrotto. |
| -Lettura Tgas o Tnetta (-----) | -Sonda non connessa |
| -Lettura X-aria, EFF, CO o $CO_2$ (----) | -Tenore di $O_2$ sopra il 18% |
| -BAT mostra solo 65con le batterie NiMh cariche | -Indicazione legata alla diversa tensione fornita dalle batterie NiMh (1,25V contro 1,5 delle Alkaline). |

*I sintomi con le relative soluzioni sono esclusivamente indicativi e non esaustivi*

## 9.5. Ricambi

Di seguito vengono riportati i codici dei ricambi maggiormente utilizzati/richiesti:

| Codice | Descrizione |
|---|---|
| 21TP0000 | Carta per stampante IRP (conf. 5 pezzi) |
| 21PF0000 | Filtro antiparticolato (conf. 5 pezzi) |
| 21SM0003 | Trappola filtro completa |
| 21TE0000 | Tappo scarico condensa |
| 21SP0000 | Cartine filtro per Bacharach |
| | |
| | |

## 9.6. Accessori

Gli strumenti KANE possono essere completati con diversi accessori, dalle borse per il trasporto più capienti di quella standard all'alimentatore caricabatterie da auto.
Le sonde per il prelievo fumi utilizzabili sugli strumenti KANE vanno dalla classica CP2 alla utilissima CP35 (flessibile) per le sonde fare riferimento alla tabella posta a pagina 6 del presente manuale.

Contattando ISOIL INDUSTRIA S.p.A. o il distributore da cui avete acquistato lo strumento potrete richiedere l'elenco degli Accessori .

## 9.7. Smaltimento

Questo simbolo indica che il prodotto va smaltito separatamente.
La normativa che segue si applica soltanto
agli utenti dei paesi europei.

• Il prodotto è designato per lo smaltimento separato negli appositi punti di raccolta. Non gettare insieme ai
rifiuti domestici.
• Per maggiori informazioni, consultare il rivenditore o gli enti locali incaricati della gestione dei rifiuti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. è molto attenta alla cura e tutela dell'ambiente.

Leggi con attenzione i comunicati degli enti locali per lo smaltimento di rifiuti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. non si assume responsabilità derivanti da smaltimenti non congrui con la natura del prodotto smaltito o da smaltimenti che non ottemperino le normative vigenti in materia specifica.